

Aus der Medizinischen und Gerichtlichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität zu Gießen
Direktor: Prof. Dr. O. Dehner

**Bewegungstypen neutrophiler Granulozyten
im Blut von Hunden mit chronischen Pyodermien**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Eingereicht von
Birgit Luft
Tierärztin aus Bad Nauheim

Gießen 1970



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545905_0006

Aus der Medizinischen und Gerichtlichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität zu Gießen
Direktor: Prof. Dr. O. Dehner

Bewegungstypen neutrophiler Granulozyten
im Blut von Hunden mit chronischen Pyodermien

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Eingereicht von
Birgit Luft
Tierärztin aus Bad Nauheim

Gießen 1970

Mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen Fakultät
in Gießen
=====

Dekan: Professor Dr. H. Tillmann

Berichterstatter: Professor Dr. O. Dehner

Tag der mündlichen Prüfung: Juli 1970



Inhaltsverzeichnis

	<u>Seite</u>
A. Einleitung	1- 2
B. Literaturübersicht	3
I. Phasenkontrastverfahren	3
1.) Erklärung des Phasenkontrastmikroskops	3
2.) Die Bewertung des phasenoptischen Bildes	4
3.) Technik der Präparatanfertigung	5- 6
4.) Die überlebenden neutrophilen Granulozyten im Phasenkontrastmikroskop	7- 9
5.) Phagozytose	9
6.) Artefakte und Absterbevorgänge	10-11
II. Vergleichende Betrachtung der bisherigen phasenoptischen Untersuchungen	11-13
Lymphozyten	
Monozyten	
Eosinophile Granulozyten	
Basophile Granulozyten	
Neutrophile Granulozyten	
III. Pyodermieformen	14-17
C. Methodik	18
1.) Untersuchungsgang	18-23
2.) Untersuchungsmaterial	24-25
D. Eigene Untersuchungen	26-33
E. Diskussion	34-42
F. Zusammenfassung	42-43
Literaturverzeichnis	44-56
Lebenslauf	

A. Einleitung

Nach der Entwicklung des Phasenkontrastmikroskopes durch ZERNICKE (83) im Jahre 1933 wurde ein entscheidender Fortschritt in unseren Kenntnissen über Struktur, Form und Lebensäußerungen supravitaler Zellen erzielt. Bis dahin war in der morphologischen Hämatologie die Auswertung des fixierten und gefärbten Blutaussstriches die bewährte Standardmethode.

Die hiermit erzielten Werte gaben nur Auskunft über den prozentualen Anteil einzelner Zellarten an der Gesamtmenge, Aussagen über den funktionellen Zustand der Blutzellen waren aber nur in sehr begrenztem Rahmen möglich, da einmal nur solche Veränderungen dargestellt werden, die bereits einen morphologischen Ausdruck gefunden haben und zum anderen durch Fixation und Färbung vorhandene Merkmale verschwinden und Artefakte auftreten können. Mit der einfachen und schiefen Hellfeldbeleuchtung sind infolge der unregelmäßigen Ausleuchtung und des Verlustes an Schärfe nach PHILIPSBORN (53), FRITZE und STRUFE (27) und FRÖHLICH (28) keine nennenswerten Ergebnisse zu erreichen.

Das Dunkelfeldverfahren führt zu besseren Ergebnissen, wie bereits BRUGSCH und SCHILLING (14) und SCHILLING (67) feststellen. Bei diesem Verfahren sind nur die aufleuchtenden Umrisse der Blutzellen zu beobachten, während, wie STOBBE (75) und SCHÖNENBERG (68) u. a. angeben, die Zellstrukturen nur unzureichend zu erkennen sind. Der Erforschung einzelner Zellstrukturen dient die Supravitalfärbung mit verschiedenen Farbstoffen.

In der klinischen Untersuchungsmethodik wurde das Phasenkontrastverfahren erstmals beim Menschen von RIND (61) im Jahre 1955 zur qualitativen funktionellen Beurteilung des Hämogramms angewandt. Die Arbeit von RIND (61), in der er im Blut des Menschen drei Bewegungstypen der Leukozyten beschreibt, war der Anlaß für Untersuchungen von lebenden Lymphzellen aus dem Ductus thoracicus des Hundes von AECKERLEIN (1) im Jahre 1963, der drei Bewegungstypen der Lymphozyten unterscheidet.

In einer Untersuchung fanden AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) 1964 im Blut von klinisch gesunden Hunden 3 verschiedene Bewe-

gungstypen neutrophiler Granulozyten, die eine große Übereinstimmung mit den von RIND (61) beschriebenen Typen im Menschenblut aufwiesen. Bei Typ III fanden AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) zwei verschiedene Formen, die sie als Typ IIIx bzw. Typ IIIy bezeichneten. Dabei entspricht der Typ III des Menschen von RIND (33) dem Typ IIIy des Hundes.

Bei den von ihnen untersuchten Hunden fanden AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) den Typ I zu 13 %, den Typ II zu 61 % und den Typ IIIx zu 25 %. Die Untergruppe Typ IIIy kommt bei klinisch gesunden Hunden nur selten vor. Wie sich aus den bisherigen Untersuchungen am kranken Hund abzeichnete, ist er aber offenbar bei fieberhaften Erkrankungen erhöht. Nach SIESS (72) 1952 und KOSENOW (39) 1956 sind Bewegung und Phagozytose der Granulozyten Lebensäußerungen, die der direkten Beobachtung zugänglich sind. Dabei stellt sich die Frage, ob ein Unterschied im Blut von kranken und gesunden Individuen besteht.

Diese Erkenntnis war Anlass, die Frage zu untersuchen, inwieweit bei chronischen, nicht fieberhaften Erkrankungen eine Änderung der Bewegungstypen der Granulozyten zu beobachten ist. Diese Frage wurde in dieser Arbeit durch Untersuchungen von Hunden, die an chronischer Pyodermie erkrankt waren, zu klären versucht.

B. Literaturübersicht

I. Das Phasenkontrastverfahren

1.) Kurze Erklärung des Phasenkontrastmikroskopes

Seit einigen Jahren gilt die Phasenkontrastmikroskopie als die beste Methode zur Differenzierung lebender Zellen, da deren Strukturen ungefärbt zu beobachten sind. Die theoretischen Grundlagen dieses Verfahrens sind durch ZERNICKE (83) ausgearbeitet worden.

Nur bei stark absorbierenden Objekten erreicht man im Hellfeldmikroskop, wie u. a. PHILIPSBORN (53) feststellt, eine strukturreiche Darstellung, da nur bei diesen Objekten die Amplitude des durchgehenden Lichtstrahls verändert wird. In der Medizin besitzen die meisten Objekte, so z. B. Blutzellen, nur ein sehr schwaches Absorptionsvermögen. Da sie aber eine unterschiedliche Dichte aufweisen, wird die Phase des durchtretenden Lichtstrahls verändert, während die Amplitude keine Änderung erfährt. Diese Phasenverschiebung kann das menschliche Auge nicht wahrnehmen. Das Phasenplättchen im Objektiv wandelt diese nicht sichtbaren Phasenunterschiede in Amplitudenunterschiede um. Das Auge nimmt diese als abgestufte Grauwerte wahr. Näheres über die optisch-physikalischen Grundlagen des Phasenkontrastverfahrens sind bei BEYER (7 u. 8), CZERNY (17), KAEMMERER (35), LOOS (46), RICHTER (58), RIND (59), MEYER, KÜRSCHNER und STEINBACH (51) zu finden.

Durch die unterschiedliche Konstruktion des Phasenplättchens gibt es Vorrichtungen für positiven, negativen und Anoptralkontrast. Heute verwendet man in der Hämatologie hauptsächlich das positive Phasenkontrastverfahren, da die bis vor kurzem handelsüblichen Phasenkontrastmikroskope nur für das positive Phasenkontrastverfahren eingerichtet waren und da sich die zu beobachtenden Zellen von einem hellen Hintergrund abheben, wie dies bei den gefärbten Ausstrichen zu sehen ist.

2.) Die Bewertung des phasenoptischen Bildes

SIERING (71) und ZERNICKE (83) hielten die Wiedergabe der Zellstrukturen im Phasenkontrastmikroskop für objekttreu, während dies nach WOLTER und BEYER (zit. nach RIND (59)) nur bei kleinen, dünnen Objekten unter Verwendung eines schmalen Phasenringes der Fall ist. Um alle größeren Zellen entstehen Lichthöfe, die die eigentlichen Zellgrenzen verwischen. Nur durch Anwendung von schichtdünnen Präparaten ist diese Inversionserscheinung auf ein Minimum herabzumindern bzw. ganz zu vermeiden. Das Auftreten von Lichthöfen ist nur bei Objekten mit hoher Brechzahl zu beobachten. Daher erscheinen die Granula der eosinophilen Granulozyten im phasenoptischen Bild nicht schwarz, sondern hell und aufleuchtend, wie RIND (59) und KOSENOW (39) angeben. Dem Hinweis von HASELMANN (32), daß sich die phasenkontrastmikroskopischen Zellbilder nicht mit jenen decken, die nach Anwendung der üblichen Fixations- und Färbemethoden im Hellfeld zu beobachten sind, kann damit begegnet werden, daß die im Hellfeld undeutlichen Strukturen kontrastreicher zur Abbildung kommen und die aus den Lichtbrechungsunterschieden resultierenden Grauwerte unser menschliches Auge nicht wahrnehmen kann.

RIND und OTTO (60) sowie WEYKAM (79) haben ein Verfahren, die sogenannte Phakopräparatfärbung, entwickelt, um die Identifizierung der im Phasenkontrastbild nicht sicher zu bestimmenden Zellen und ihre Einreihung in die alte Nomenklatur, die auf dem färberischen Verhalten der Zelle beruht, zu ermöglichen. Hiermit kann die gleiche Zelle im Phasenkontrastbild und anschließend im gefärbten Zustand beobachtet werden.

3.) Die Technik der Anfertigung der Präparate

Zur Phasenkontrastuntersuchung für hämatologische Präparate sind nur Objektträger und Gläser aus optisch einwandfreiem und möglichst dünnem Material zu verwenden. STOBBE (75) und BES-SIS (zit. nach KOSENOW (39)) empfehlen Plexiglas oder Quarzglas, da sich die weißen Blutkörperchen besonders gut ausbreiten.

STOBBE (75) gibt die Stärke der Deckgläser mit 0,05-0,08 mm an. Über die Größe gehen die Ansichten der verschiedenen Autoren auseinander. Nach BONATZ (12) sollen die Deckgläser 26 x 21 mm, nach KOSENOW (39) 21 x 24 mm, nach KÜRSCHNER (43) 22 x 22 mm, nach RIND (59) 18 x 24 mm groß sein. Vor Gebrauch legt RIND (59) die Gläser zur Reinigung erst zwei Tage in Salzsäure- Alkohol, dann wird in Optal geschwenkt.

KÜRSCHNER (43) benutzt nur neue Gläser, die er vor Gebrauch in Alkohol-Aethermischung schwenkt und dann ebenso wie RIND (59) und WUNDERLICH (82) mit einem nicht fasernden Leinenlappen trocknen reibt.

Beim Menschen entnehmen RIND (59) und STOBBE (75) das Blut aus der Fingerbeere. Während STOBBE (75) vorher nicht desinfiziert, tut dies RIND (59) mit Alkohol und läßt diesen vor dem Einstich verdunsten.

KÜRSCHNER (43) und WUNDERLICH (82) nehmen bei Rindern das Blut zum Anfertigen der Präparate aus der Vena jugularis. AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) gewinnen das Blut aus der Vena saphena parva des Hundes auf einem vorgeheizten Objektträger und übertragen von diesem einen kleinen Tropfen auf ein Deckglas, das auf einen weiteren Objektträger vorsichtig aufgelegt wird. BONATZ (12) entnimmt Blut zum Anfertigen des Präparates aus der Vena cephalica antebrachii des Hundes mittels eines Glasstabes. AECKERLEIN (2) gewinnt das Blut beim Huhn aus dem Kamm. RAETHER (55) punktiert bei der Katze die Vena cephalica antebrachii, ebenso RAETHER und KRAFT (96) beim Hund.

Nach RIND (59) ist ein Präparat gelungen, wenn die Erythrozyten mit Ausnahme der Ränder einzeln liegen, und eine deutliche zentrale Aufhellung, aber⁸ keinen großen, hellen phasenoptisch

bedingten Lichthof aufweisen. FRANKE (24 u. 25) beurteilt nach einer zarten Rosafärbung des Präparates bei Durchsicht gegen das Licht.

Die Abdichtung der Deckgläser erfolgt mit Paraffin oder Vaseline. WUNDERLICH (82) und BONATZ (12) empfehlen, immer mehrere Präparate herzustellen, um das am besten gelungene auswählen zu können.

Um neben der Morphe auch die Zellfunktion untersuchen zu können, erwärmt man die Gläser auf Körpertemperatur und hält diese konstant bis zur Untersuchung. Die Untersuchung darf erst nach 10 - 15 Minuten begonnen werden, da sich in dieser Zeit die Blutzellen ausbreiten und die aufgetretenen Strömungen stagnieren. Nach STOBBE (75) ist die Untersuchung nicht über 2 Stunden hinaus aufzuschieben, da sonst Strukturänderungen an Kern und Zytoplasma zu erwarten sind. Die Differenzierung sollte nach RIND (59) nach einer Stunde und nach RAETHER und KRAFT (56) 80 Minuten nach der Blutentnahme beendet sein.

Bewegungstyp III: Eine deutliche, gerichtete Fortbewegung, bei der der Kern unmittelbar dem Plasmasaum folgt, ist zu beobachten. Nur vereinzelt sind in diesem Abschnitt Granula anzutreffen, während sich die Masse der Granula im mittleren Teil der Zelle sammelt und nachgezogen wird. Man hat den Eindruck, daß der Kern eine aktive Teilnahme an den Bewegungsabläufen der Zelle zeigt.

5.) Die Phagozytose

Die Beweglichkeit der Blutzellen ist nach SIESS (72) eine notwendige Voraussetzung für die Phagozytose, die eine funktionelle Lebensäußerung der weißen Blutzellen ist. RIND (59) überprüfte die Phagozytose-tätigkeit mit abgetöteten Bakterien und Ruß, SIESS (72) mit Reisstärkekörnern und FRANKE (26) mit Lippenstift und Tintenstift. Durch die toxische Wirkung des Methylvioletts des Tintenstiftes trat eine Bewegungs-lähmung auf. Größere korpuskuläre Partikel wurden vorwiegend durch die neutrophilen Leukozyten und Monozyten phagozytiert. Obwohl basophile und eosinophile Granulozyten auch phagozytieren, besteht nach STOBBE (75) eine deutlich stärkere "Freß-tätigkeit" der Neutrophilen. Ein Lymphozyt, der einen Erythrozyten phagozytierte, wurde von BIEDERMANN (9) beobachtet. Nach STOBBE (75) erfolgt nur dann eine Phagozytose, wenn das Objekt von der Zelle gegen eine Oberfläche gepreßt wird. Zunächst bildet sich ein Plasmafortsatz, der das Objekt umfließt und in die Zelle aufnimmt. In der phasennegativen Nahrungsvakuole wird das Objekt verdaut, wobei das nichtverdauliche Material in der Vakuole bleibt oder vom Zytoplasma direkt aufgenommen wird. Bei den Monozyten wird, wie RIND (59) sagt, oft ein Verschwinden der Nahrungsvakuole beobachtet.

6.) Artefakte und Absterbevorgänge

Kunstprodukte entstehen nach Ansicht von RIND (59) durch mechanische Einflüsse, z. B. Quetschungen der Zellen durch zu starken Druck auf das Deckglas, thermische Einflüsse, z. B. zu hohe Temperaturen des flüssigen Paraffins oder überheizte Objektische, und Abweichungen des osmotischen Druckes oder des pH-Wertes durch unsaubere Objektträger oder chemische Zusätze von dem pH-Wert des Blutes.

Durch zu starken Druck auf das Deckglas sind die Zellen ganz flach, das Plasma oft breit ausgewalzt, mit verschiedenartigen Fortsätzen, aus denen Fragmente entstehen können. Die Granula quellen oder liegen gut sichtbar in der umgebenden Flüssigkeit. Die optische Dichte des Protoplasmas kann so stark verändert sein, daß es phasennegativ erscheint. Der Zellkern erscheint nach RIND (59) und FRÖHLICH (28) fast strukturlos.

Durch thermische Einflüsse hervorgerufene Zellschädigungen treten besonders in Randgebieten in Form von Fragmentationen in Erscheinung. Änderungen des osmotischen Druckes oder des pH-Wertes führen in kurzer Zeit zu Stechapfelformen oder zur Hämolyse der Erythrozyten, wie RIND (59) angibt. Durch die unphysiologischen Bedingungen des supravitalen Präparates treten wesentlich früher Alterungen der Blutzellen auf. Zunächst kommt es zum Stillstand der Phagozytose, dann der Ortsbewegung. Die absterbende Blutzelle plattet sich ab, breitet sich flach aus und es tritt ein vorübergehendes deutliches Sichtbarwerden der feinen Zellstrukturen auf. Der dann folgende allmähliche Zerfall der Zelle beginnt mit einem blaßer und trüber werdenden Kern, (trübe Kernveränderung nach ZOLLINGER, zit. nach RIND (59)) oder mit einer mäßigen Verdichtung seiner Struktur (glänzender Kerntyp nach ZOLLINGER, zit. nach RIND (59)). Im Protoplasma erscheinen nicht von den Nahrungs- und Phagozytosevakuolen zu unterscheidende phasennegative Vakuolen. Die Granula quellen nach RIND (59) und FRÖHLICH (28) teilweise auf.

Erst nach dem Auftreten morphologischer Veränderungen kann der erfolgte Zelltod einwandfrei nachgewiesen werden. Nach RIND (59) sind die ersten Anzeichen einer Zellschädigung besonders bei den kernhaltigen, funktionsaktiven Zellen schon nach etwa einer Stunde nach der Präparatanfertigung festzustellen. Jedoch lassen sich bei einwandfrei angefertigten Präparaten erst nach 2 bis 3 Stunden sichtbare Degenerationen beobachten.

II. Vergleichende Betrachtung der bisherigen phasenoptischen Untersuchung

Nach Betrachtung im einfachen Hellfeldmikroskop differenziert PHILIPSBORN (53) die Bewegungsformen der Granulozyten in 7 Gruppen. RIND (59 u. 61) teilt beim Menschen in drei Bewegungstypen nach dem Verhalten von Plasma, Kern und Granulation ein. Diese Einteilung in drei Bewegungstypen konnte von mehreren Autoren ebenfalls festgestellt werden, so auch in der Veterinärmedizin beim Hund von AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3 u. 2) und AECKERLEIN (1), RAETHER und KRAFT (56), bei der Katze RAETHER (55), beim Rind KÜRSCHNER (43) und MEYER und Mitarbeiter (51) und beim Huhn AECKERLEIN (2), AECKERLEIN und SPRENGER (4).

Die Lymphozyten beim Menschen sind nach RIND (61), ebenso nach AECKERLEIN (1) beim Hund und RAETHER und KRAFT (56), beim Rind nach MEYER und Mitarbeitern (51) und bei der Katze nach RAETHER (55) wesentlich bewegungsaktiver, die des Huhnes nach AECKERLEIN und SPRENGER (4) wesentlich träger, obwohl bei allen genannten Individuen jeweils 3 Bewegungstypen zu differenzieren sind. Beim Huhn ist nach AECKERLEIN und SPRENGER (4) ein häufiger Typenwechsel zu beobachten, beim Menschen trat dieser nicht auf, wie RIND (61) feststellte. Beim Hund haben dagegen AECKERLEIN und Mitarbeiter (3), beim Rind MEYER und Mitarbeiter (51) und bei der Katze hat RAETHER (55) in einem geringen Prozentsatz einen Typenwechsel gesehen.

Da die Monozyten relativ selten zur Beobachtung kommen, ist es schwierig und wenig sinnvoll, für sie besondere Bewegungstypen aufzustellen, wie schon RAETHER und KRAFT (56) sagen. Beim Rind sind nach den Feststellungen von MEYER und Mitarbeitern (51) häufig Änderungen in der Bewegungsrichtung zu beobachten. RIND (61) beobachtete beim Menschen eine undulierende Membran, die auch beim Rind von MEYER und Mitarbeitern (51) festgestellt wurde. Beim Rind konnten nach Angaben von MEYER und Mitarbeitern (51), beim Hund nach denen von RAETHER und KRAFT (56) und bei der Katze von RAETHER (55) keine Eigenbewegungen der Granula festgestellt werden.

Während MEYER und Mitarbeiter (51) beim Rind, RAETHER und KRAFT (56) beim Hund und RAETHER (55) bei der Katze die eosinophilen Granulozyten bewegungsaktiv beschrieben haben, findet man sie beim Huhn nach AECKERLEIN (2) ebenso wie beim Menschen nach RIND (61) in der Mehrzahl bewegungsträge als Bewegungstyp I und II. Typ I und II des Huhnes haben eine große Ähnlichkeit mit den entsprechenden Zellen von Hund und Katze, wie AECKERLEIN (2) feststellte. Ein Typenwechsel bei den Eosinophilen des Menschen wurde von RIND (61) ebenso wie beim Hund von RAETHER und KRAFT (56) beim Rind von MEYER und Mitarbeiter (51), bei der Katze von RAETHER (55) und beim Huhn von AECKERLEIN (2) nur selten wahrgenommen. Nach GREENWOOD (31) bewegen sich die eosinophilen Leukozyten des Schafes, des Menschen und des Schweines oft schneller als die neutrophilen Granulozyten.

Während MEYER und Mitarbeiter (51) beim Rind bei basophilen Granulozyten keine Bewegung beobachteten, können beim Huhn nach AECKERLEIN (2), beim Menschen nach RIND (59) und STOBBE (75), ebenso wie beim Hund nach RAETHER und Mitarbeitern (56) träge Ortsbewegungen festgestellt werden. Auf Grund der geringen Anzahl der untersuchten Zellen wurde auf eine Einteilung in Bewegungstypen verzichtet.

Die neutrophilen Granulozyten erweisen sich im Phasenkontrastmikroskop als außerordentlich vielgestaltig und bewegungsaktiv. Nach BURKHARDT (16) und MEISL (50) sind die Granula spindelförmig. Während RIND (59 u. 61) beim Menschen keinen Typenwechsel feststellen konnte, fanden sich diese nach AECKERLEIN und Mitarbeitern (3) in geringem Prozentsatz beim Hund. MEYER und Mitarbeiter (51) stellten sie beim Rind fest und RAETHER (55) bei der Katze. Die Bewegungstypen des Huhnes gehen nach AECKERLEIN (2) innerhalb kürzester Zeit ineinander über. AECKERLEIN (2) nimmt als Grund für den häufigen Typenwechsel des Huhnes dessen niedrigere phylogenetische Entwicklungsstufe an. Beim Menschen wird nach RIND (59 u. 61), beim Hund nach AECKERLEIN und Mitarbeitern (3), bei der Katze nach RAETHER (55) und beim Rind nach MEYER und Mitarbeitern (51) eine kleine Plasmaaauftreibung bei Bewegungstyp II und III nachgezogen, deren funktionelle Bedeutung unbekannt ist. Beim Huhn fehlt diese laut AECKERLEIN (2) in der Mehrzahl der Fälle, bei der Katze nach RAETHER (55) selten. Die Granula zeigen neben der Brown'schen Molekularbewegung ständig Ortsbewegung innerhalb des Plasmas.

III. Pyodermieformen

Seit LELOIR (45) 1891 versteht man unter Pyodermien die exogen entstandenen, durch banale Eitererreger (Pyokokken: Staphylo- und Streptokokken) hervorgerufenen Krankheiten der Haut.

1912 schlägt JADASSOHN (34) in der Humanmedizin eine Nomenklatur nach ätiologisch-anatomischen Bezeichnungen vor, die sich in letzter Zeit mehr und mehr eingebürgert hat.

RÖCKL (63) teilt die chronischen Pyodermien ein in:

1. *Pyoderma chronica papillaris et exulcerans*; ebenso ZURHELLE und KLEIN (84), KUMER (44) und KOGOJ (38).

2. *Pyoderma ulcerosa serpigiosa* (*Pyoderma gangraenosum*, *Dermatitis ulcerosa*), nach KEINING, BRAUN-FALCO (36). KRAL und SCHWARZMAN (40) bezeichnen die chronischen Pyodermien der Tiere als "sekundäre Pyodermien", da sie in der Mehrzahl der Fälle im Anschluß an Verletzungen der Haut entstehen, ebenso RUITER (65) und RÖCKL (63) in der Humanmedizin. DAMANN (18) und andere können keine Abhängigkeit von den Hautanhangsgebilden beobachten. KUMER (44), HUTYRA, MAREK, MANNINGER und MOSCY (49) stellen den primären Sitz beim Menschen im Follikel, beim Hund in einer Akne des Gesichtes oder an den Extremitäten fest. KRAL und SCHWARZMAN (40) beobachten beim Hund eine große Variationsbreite von Jahr zu Jahr und von Jahreszeit zu Jahreszeit. Schubweises Auftreten steht laut RÖCKL (63) in keinem jahreszeitlichen Zusammenhang, während KRESBACH (42) keine frischen Schübe im Sommerhalbjahr beobachtete.

KRAL und SCHWARZMAN (40) sahen vorwiegend die kurzhaarigen Hunderassen erkranken, wie Boxer, Dachshund, Dalmatiner, Labrador Retriever, Bull Terrier. Einige langhaarige Hunderassen können öfter ergriffen werden als andere, so Irish Setter, Deutscher Schäferhund, während Cocker Spaniels und Pudel selten erkranken. Eine mögliche Erklärung für diese Rassen-Prädilektion sehen KRAL und SCHWARZMAN (40) darin, daß langhaarige Hunde einen größeren Schutz vor mechanischen Verletzungen haben.

Nach ELLER (21) werden beim Menschen meist ältere Personen, Höhepunkt zwischen 50.- 60. Lebensjahr, in schlechtem Ernährungszustand ergriffen. Auch eine hereditäre Empfänglichkeit und eine höhere Anfälligkeit der unpigmentierten Haut werden von KRAL und SCHWARZMAN (40) beim Hund in Betracht gezogen. ROBERT (62) glaubt, daß beim Menschen vorzugsweise Körperstellen (Axillen, Dammgegend) befallen werden, die nach MARCHIONINI (47) den physiologischen Lücken im Säuremantel der Haut entsprechen, eine besondere Erklärung für den Sitz zu sehen. SCOLARI (69), NANTA und BAREX (52) denken mehr an eine Terraineigenschaft und eine individuelle Reaktionsbereitschaft der Patienten. Die bakterielle Flora der normalen Haut des Hundes variiert von Tier zu Tier. KRAL und SCHWARZMANN (40) isolierten Streptokokken, Mikrokokken, *Pseudomonas aerogenes*, *Corynebakterien*, *Proteus vulgaris* und *Candida albicans*.

PILLSBURY und NICHOLS (54) finden eine ähnlich unterschiedliche Bakterienflora auf der menschlichen Haut. BRACK (13) weist darauf hin, daß bestimmte Hautpartien der Hunde besonders empfänglich für eitrige Entzündungen der Haut sind, ebenso wie DOSTROVSKY und SAGHER (19) beim Menschen. Für KRAL und SCHWARZMAN (40) sind die äußeren Teile der tieferen Extremitäten, die auch während der normalen Bewegung Insulte erleiden, beim Hunde besondere Prädispositionsstellen. MAREK (49) sieht die Hautfalten des Mundes, den äußeren Gehörgang, die infizierten Analbeutel und Analsäcke und die relativ haarfreien Teile des Hinterkörpers als besondere Prädispositionsstellen an. Verschiedene ernährungsbedingte Mangelkrankheiten sind besonders bei Jung-hunden häufig mit pyogenen Dermatitisen vergesellschaftet. SEYLE (70) weist ursächlich auf eine hormonelle Dysfunktion, besonders der Gonaden, beim Hunde hin. GÖRZ (30) beobachtete einen solchen Fall bei einer 15-jährigen Schülerin.

Nach KRAL und SCHWARZMAN (40) leisten Thalliumsulfat und andere toxische Substanzen pyogenen Dermatitiden oft Vorschub.

Die unterschiedlichen bakteriologischen Untersuchungsergebnisse geben einen Hinweis, daß den pyogenen Hauterkrankungen primär keine einheitlich bakterielle Ätiologie zugrundeliegt.

KRAL und SCHWARZMAN (40) nehmen an, daß Bakterien, die auf der gesunden Haut zu finden sind, keinen Wechsel zur Pathogenität vornehmen, sondern bei erniedrigtem Hautwiderstand durch mechanische, chemische oder ähnliche Einwirkungen, oder wenn die Virulenz der Bakterien sich ändert, zu einem Ausbruch der Krankheit führen. Nach RUITER (65) ist die Virulenzminderung nicht konstant.

Die folgenden Mikroorganismen wurden am häufigsten von KRAL und SCHWARZMAN (40) beim Hund mit pyogenen Dermatitiden gefunden: Staphylokokkus pyogenes aureus (Koagulase-negativ), hämolysierende und nicht hämolysierende Streptokokken, Corynebakterien, Escherichia coli, Proteus vulgaris, Pseudomonas und Candida albicans, nach KRAL und NICHOLS (41) auch Sphaeophorus necrophorus bei schwierigen Pyodermieformen und nach VALLEE und Mitarbeitern (78) Actinobacillus equuli mit Staphylokokken.

KEINING, BRAUN - FALCO (36) schreiben beim Menschen den pyogenen Keimen die Veränderungen bei Pyodermien zu, RUITER (65) den Staphylokokken, Escherichia coli. Nach ANTHONY (5) und HIGUTI (33) spielen Pseudomonas pyocyanea, Proteus vulgaris, nach WILLIAMS (80) Bakteroides fungiformis, nach KUMER (44) Hefen eine Rolle. GAYPRIETO und Mitarbeiter (29) isolierten ein serologisch, morphologisch und stofflich zu den Varix-Viren gehörendes Virus, das in der Ätiopathologie des Pyoderma gangraenosum eine bedeutende Rolle spielte. ULBRICHT (77) sieht in den auffallenden unterschiedlichen bakteriologischen Befunden, der langen Dauer und der schwierigen Beeinflußbarkeit einen Hinweis auf ein allergisches Geschehen. RÖCKL (63) ist ebenfalls dieser Ansicht und sieht in der von RASIEWICZ und RZEMPOLU (57) beobachteten Einbeziehung des Gefäßsystems in das pathologische Geschehen der Pyodermien eine Bestätigung für die allergische Theorie.

KRAL und SCHWARZMAN (40) beobachteten bei Hunden Anämie und Leukozytose im Zusammenhang mit Pyodermien. Beim Menschen sah RÖCKL (63) in zwei Drittel der Fälle sekundäre Anämien (55 %) und Leukocytosis von 9000 Leukozyten in mm^3 . Bei BRUNSTING und Mitarbeitern (15) lag der Höchstwert bei 19000.

In vielen Fällen war eine beschleunigte Blutkörperchensenkung festzustellen. Die Eiweißelektrophorese ergab nach MARCUSSEN (48), WRIGHT und GRECO (81), STRITZLER (76), FISCHER (23), BLOM, FISCHER und DANNEBERG (10), BECKE und ROSE (6), SAXENA, MATHUR und SAINT KUMAR (66) eine Hypogammaglobulinämie bei erheblicher Vermehrung der γ -Globuline. SOLTA (73) und BOLTON und Mitarbeiter (11) sahen pathologische Eiweißfraktionen. DUPERRAT, GOGUEL und GALY (20) β - α -Globuline und RÖCKL, KNEDEL und SCHRÖPL (64) γ - α_1 -Paraproteinämie.

Im Urin konnten mit Ausnahme des Falles von KRESBACH (62), bei dem eine fleckförmige, fibrinöse Cystitis bestand und des Falles von RÖCKL, KREDEL und SCHRÖPL (64), bei dem die Bence-Jones-Reaktion im Urin positiv war, keine wesentlichen pathologischen Abweichungen beobachtet werden.

C. Methodik

1.) Der Untersuchungsgang

Die Untersuchungen werden an lebenden Leukozyten durchgeführt. Daher ist es notwendig, alle Geräte, die mit dem Blut in Berührung kommen, auf das sorgfältigste zu reinigen und zu sterilisieren. Zunächst werden Objektträger, Deckgläschen und ein Glasstab für 24 Stunden in 5 % Salzsäure- Alkohol gelegt. Danach werden sie für 2 Minuten in Aqua destillata, Isopropyl-Alkohol, nochmals in Aqua destillata und Äther geschwenkt. Jetzt verbringt man die Geräte für 24 Stunden bei 100°C in einen Sterilisator. Danach legt man sie in einen Inkubator, der sie konstant auf einer Temperatur von 38,5°C hält und vor Verunreinigung schützt.

Die Blutentnahme erfolgt bei allen Hunden aus der Vena cephalica antebrachii. Die ersten Blutstropfen werden verworfen und ca. 2 Blutstropfen werden mit einem auf 38,5°C erwärmten Objektträger aufgefangen. Mittels eines auf 38,5°C erwärmten Glasstabes wird ein kleiner Blutstropfen auf ein Deckglas übertragen und auf einen vorgewärmten (38,5°C) Objektträger aufgetragen. Der Blutstropfen breitet sich infolge der Kapillarität zwischen Deckglas und Objektträger selbstständig in dünner Schicht aus. Ein Druck auf das Deckglas ist in jedem Falle zu vermeiden, da sonst Zellschädigungen durch Quetschung der Erythrozyten auftreten können. Zweckmäßigerweise fertigt man mehrere Präparate an, um zur Untersuchung dasjenige mit einer geeigneten, gleichmäßigen Schichtdicke auswählen zu können.

Die Präparate werden sofort mit erwärmten Paraffin umrandet, um sie abzudichten. Das Paraffin darf nur zähflüssig sein, nicht flüssig, da sonst zu hohe Temperaturen in den Randgebieten der Deckgläschen die Blutzellen schädigen, und hier eine Gerinnung auftritt. Zum Transport der Präparate dient der Inkubator, der für vier Minuten die Temperatur auf 38,5°C ohne Stromzufuhr hält.

Von der Blutabnahme bis zum Verbringen des Objektträgers auf den Objektstisch des Phasenkontrastmikroskopes vergehen drei Minuten. Nun wird das beste Präparat auf den auf $38,5^{\circ}\text{C}$ erwärmten Objektstisch des Phasenkontrastmikroskopes von LEITZ, Wetzlar, verbracht. Die Untersuchung erfolgt mit Ölimmersion und dem Okular 10 : 1 und dem Objektiv 100 : 1. Die Auswertung beginnt nach einer Pause von fünfzehn Minuten. Diese Zeitspanne muß eingehalten werden, damit die Ausbreitung der Leukozyten gewährleistet ist.

Das Anfertigen der Präparate erfolgte vormittags zwischen 9.00 und 10.00 Uhr.

Die Zeitspanne von der Entnahme der Blutstropfen aus der Vena cephalica antebrachii bis zur abgeschlossenen Auswertung darf zwei Stunden nicht überschreiten, da von diesem Zeitpunkt an nach RIND (33) mit dem ersten Auftreten von Artefakten gerechnet werden muß. Da im Blutbild der untersuchten Hunde jeweils eine geringe oder aber starke Neutrophilie vorliegt, kann in diesem Zeitraum nur eine Auszählung von jeweils 100 neutrophilen Granulozytentypen vorgenommen werden.

Die Versuche zu einer Auszählung der eosinophilen Granulozytentypen mußten jedesmal wegen Zeitmangels bzw. wegen Auftreten von Artefakten abgebrochen werden.

Bei den Untersuchungen von neutrophilen Granulozyten lassen sich nach AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) bei gesunden Hunden drei Bewegungstypen unterscheiden, wobei diese den dritten Typ nochmals in zwei Untertypen unterteilen:

"Bei Typ I ist die Zelle abgerundet oder durch Plasmaausstülpungen vielgestaltig und veränderlich. Der Kern zeigt während kurzer Beobachtung scheinbare Ruhe, nach längerer Zeit aber treten Form- und Lageveränderungen ohne Bevorzugung einer bestimmten Art oder Richtung auf. Die Granula befinden sich meist in mehr oder weniger lebhafter und ungerichteter Bewegung. Bisweilen erfolgt eine Konzentrierung eines Teiles der Granula am Zellrand. Anschließend ist an dieser Stelle häufig eine Plasmaausstülpung zu beobachten. Der Granulozyt streckt oft auch ohne vorher erkennbare Strukturänderung granulafreie Plasmaausläufer vor und zieht sie wieder zurück. Die Zelle ist ortsständig oder kriecht langsam ohne Einhaltung einer bestimmten Richtung umher.

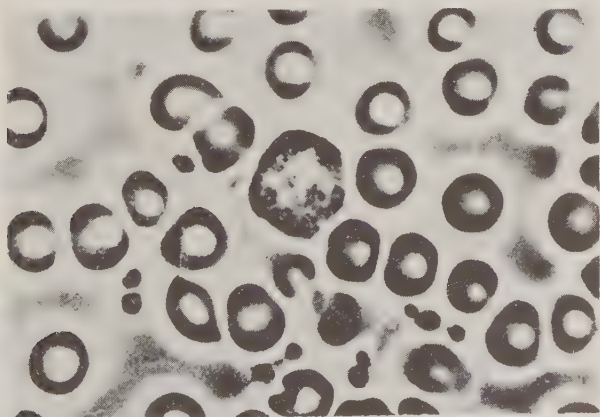


Abb. 1 : Neutrophiler Granulozyt, Typ I, abgerundete Zellform

Bei Typ II ist die Zellform verhältnismäßig konstant mit Ausnahme bei Richtungsänderungen. Der sich voranschiebende granu-

lafreie Plasmasaum ist entweder zungenförmig vom Zelleib abgesetzt, oder er geht kontinuierlich in diesen über, ist abgerundet oder plan.

Immer wird ein deutlich abgesetztes, schwanzartiges Plasmaanhängsel nachgezogen. Der Kern besitzt meist Hufeisenform und ist in der Regel in der Richtung der Bewegung geöffnet. In anderen Fällen zeigt die Öffnung mehr oder weniger zur Seite, selten wird der geschlossene Teil vorangeführt. Charakteristisch für Typ II ist die breite Granulazone zwischen granulafreiem Plasmasaum und Kern, in der sich lebhafteste Bewegung abspielt. Dabei "schießen" bisweilen Granula aus den hinteren Zellabschnitten am Kern vorbei in diese Zone hinein, andere fließen nach hinten zurück.

Die von RIND (33) für den Typ III beim Menschen eingeführte Bezeichnung der "fließbandförmigen Bewegung" trifft für die überwiegende Zahl der Granulozyten des Typs II beim Hunde zu. Die Zelle als Ganze befindet sich dabei in gleichförmiger, gleichgerichteter Bewegung. Bei den übrigen Zellen des Typs II eilt der dem Kern vorgelagerte Zellabschnitt voraus, der restliche Zellinhalt wird später nachgezogen.

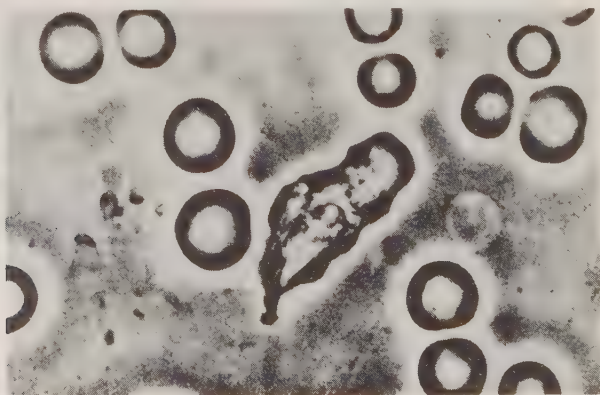


Abb. 2 : Neutrophiler Granulozyt, Typ II,
breiter Granulasaum vor dem Kern

Die Form des "Untertyps" IIIx entspricht der des Typs II mit dem Unterschied, daß die längsovale und die am Vorderteil abgeflachte (plane) Form gegenüber der mit einem zungenförmigen Fortsatz versehenen häufiger auftritt. Der hufeisenförmige Kern ist fast immer nach hinten geöffnet.

Vor dem Kern werden regelmäßig einzelne stark hüpfende Granula angetroffen. Die Bewegung der Zelle ist typisch fließbandartig.

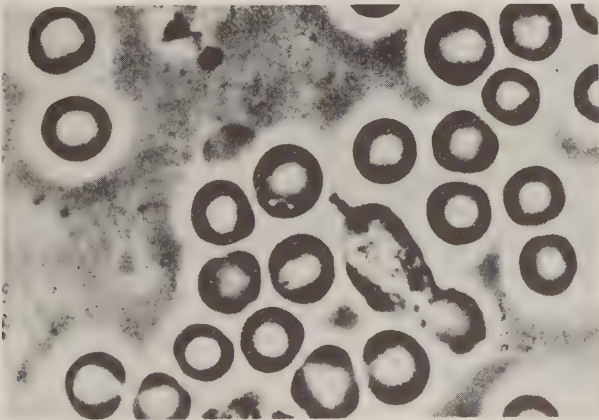


Abb. 3 : Neutrophiler Granulozyt, Typ IIIx, einige hüpfende Granula vor dem Kern

Der Untertyp IIIy verhält sich in Form, Kerncharakter und Bewegungsablauf wie der Untertyp IIIx mit dem Unterschied, daß vor dem Kern keine Granula zu beobachten sind.

Vereinzelte, besonders bei Richtungsänderung der Zelle bisweilen vorübergehend vor den Kern tretende Granula fließen unmittelbar nach ihrem Erscheinen wieder zurück."

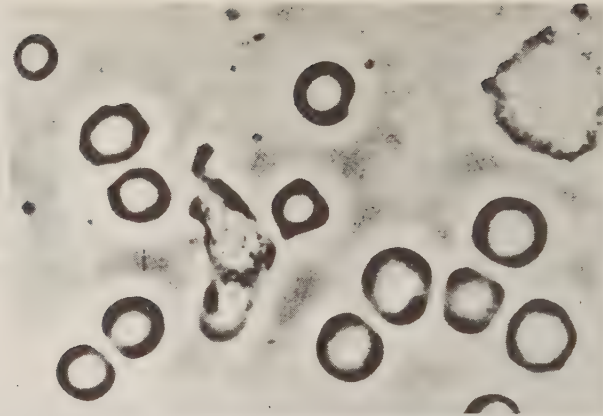


Abb. 4 : Neutrophiler Granulozyt, Typ IIIy,
keine Granula vor konvexem Kern

Die Verteilung der verschiedenen Bewegungstypen der neutrophilen Granulozyten des gesunden Hundes beträgt nach AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3):

Typ:	I	13 %
Typ:	II	61 %
Typ:	IIIx	25 %
Typ:	IIIy	0,78 %

2.) Das Untersuchungsmaterial

Die untersuchten Hunde waren an chronischen Pyodermien verschiedener Formen erkrankt. Die Erkrankungsdauer betrug zwischen 4 Wochen und 4 Jahren. Bei ein Drittel der erkrankten Hunde traten in früheren Jahren Rezidive auf.

Das Verhältnis der erkrankten Tiere männlichen Geschlechtes zu denen weiblichen Geschlechtes betrug 3 : 1. Es erkrankten Hunde im Alter von einem Jahr bis zu zehn Jahren. Der Erkrankungsgipfel lag bei sieben Jahren, wobei ein Anstieg bereits mit fünf Jahren beobachtet werden konnte.

Die am häufigsten vertretene Hunderasse war der Deutsche Schäferhund, an zweiter Stelle der Boxer, während Foxterrier, Cockerspaniel, Rottweiler, ebenso Bernhardiner, Deutsch-Kurzhaar und Münsterländer seltener vertreten waren. Bei den Hündinnen konnte jeweils eine regelmäßige Läufigkeit festgestellt werden. Zwei Rüden waren Kryptorchiden. In einem Fall wurde eine Pyodermie mit gleichen Erscheinungen in einem ganzen Wurf beobachtet.

Bei etwa der Hälfte der erkrankten Hunde bestand starker Haar- ausfall und starker Juckreiz.

In drei Fällen konnte ein Biß als Ausgang für die pyodermischen Veränderungen festgestellt werden. In einem Fall wurden Rezidive nach Behandlungen mit Schwefel und Yellin beobachtet. Ein Patient hatte Durchfall. Bei einem Tier konnten anamnestisch eine Nierenerkrankung und eine Otitis ermittelt werden.

Eine Otitis crustosa et verrucosa war in 2 Fällen vorhanden. Das Allgemeinbefinden, bei der größten Anzahl der erkrankten Hunde, war ungestört. Bei einem Patienten lag trotz guten Appetits eine starke Abmagerung vor.

Ein Patient mußte auf Wunsch des Besitzers ungeheilt entlassen werden. Zwei Hunde wurden auf Wunsch der Besitzer getötet. Ein weiterer Hund mußte ebenfalls wegen Automutilation an der linken Hintergliedmaße getötet werden.

Drei Todesfälle traten als Folgen chronischer Sepsis, zu hohen Blutverlusts infolge einer Gefäßblutung über der linken Hüfte und durch nervöser Staupe auf.

Die Lokalisation der Pyodermien war am häufigsten der Stamm neben den Extremitäten und den Zwischenzehnräumen. Kopf, Unterkiefer, Lefzenfalten, Augengegend und Scrotum waren seltener befallen.

Von den stationären Hunden blieb der größere Teil durchschnittlich etwa zwei Monate in Behandlung. Die längste stationäre Aufnahme betrug sieben Monate, die kürzeste zwei Wochen. Im Blutbild lag stets eine Erhöhung der Leukozytenwerte vor, in einem Fall bis zu 29 200 pro mm³.

Im Urin konnten in sechs Fällen einige Bakterien festgestellt werden. Es traten einige Plattenepithelien, einige Leukozyten, vereinzelt Erythrozyten und in einem Fall ganz vereinzelt granulierten Zylinder auf.

In drei Fällen wurden massenhaft Bakterien im Harn von Hunden mit ausgedehnten Pyodermien gefunden, die durch eine mikroskopische Untersuchung nicht differenziert wurden.

D. Eigene Untersuchungen

Zu den Untersuchungen mit dem Phasenkontrastmikroskop wurden 40 Hunde mit chronischer Pyodermie herangezogen.

Bei allen erkrankten Hunden wurde noch vor Behandlungsbeginn eine erste Untersuchung des Blutes am Phasenkontrastmikroskop vorgenommen. Von den neutrophilen Granulozytentypen wurden jeweils 100 ausgezählt.

I. Untersuchung

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
1	63	14	19	4
2	45	27	26	2
3	37	19	38	4
4	76	22	2	0
5	48	26	22	4
6	52	31	16	1
7	72	16	11	1
8	72	21	6	1
9	73	9	12	6
10	54	7	38	1
11	17	19	64	0
12	47	43	7	3
13	87	9	3	1
14	47	38	18	7
15	54	37	8	1
16	61	27	12	0
17	78	16	4	2
18	76	14	8	2
19	68	16	12	3
20	49	30	20	1
21	80	18	2	0
22	52	16	32	0
23	79	16	0	0

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
24	69	29	2	0
25	87	9	13	0
26	73	15	11	1
27	98	2	0	0
28	97	2	0	1
29	78	9	13	0
30	97	1	2	0
31	94	5	1	0
32	89	6	5	0
33	25	39	36	0
34	72	17	10	1
35	72	23	5	0
36	84	8	6	2
37	89	7	3	1
38	84	7	6	3
39	74	15	9	2
40	79	9	12	0

Die Hunde Nr. 3, Nr. 11 und Nr. 33 waren seit einem Jahr an lokalen Zwischenzehenpyodermien erkrankt. Nach mehrmaligen Behandlungen mit Besserungen und erneutem Aufbrechen der pyodermisch veränderten Stellen, kamen die Erkrankungen im Verlauf der stationären Aufnahme zur völligen Ausheilung. Die Hunde Nr. 3 und Nr. 33 wiesen gleichzeitig eine Otitis purulenta chronica auf, die ebenfalls abheilte. Bei Hund Nr. 33 wurde starker Haarausfall beobachtet. Bei Hund Nr. 11 trat blutiger Durchfall auf, der sich infolge der medikamentösen Behandlung besserte. Durch diese Begleiterkrankungen könnte eine Verschiebung der Ergebnisse in dieser Richtung auftreten, da der Hund Nr. 33, nachdem der Haarausfall abgeklungen war, das für den Verlauf der chronischen pyodermischen Erkrankung vorherrschende phasenkontrasthämatologische Blutbild auftrat.

Eine 2. Untersuchung des Blutes am Phasenkontrastmikroskop konnte bei 23 Hunden, die an chronischer Pyodermie erkrankt gewesen waren, kurz vor der Entlassung durchgeführt werden. Die Hunde Nr. 7 und Nr. 34 mußten auf Wunsch der Besitzer entlassen werden, obwohl noch keine Heilung eingetreten war.

Hund Nr. 9 mußte getötet werden, da er seine linke Hintergliedmaße benagt hatte. Hund Nr. 10 starb infolge von nervösen, staupeähnlichen Symptomen. Die Hunde Nr. 14, Nr. 24, Nr. 35 und Nr. 37 wurden auf Wunsch der Besitzer getötet, da sich keine Besserung zeigte. Hund Nr. 20 starb infolge von chronischer Sepsis. Hund Nr. 21 starb nach einer Gefäßblutung über der linken Hüfte. Die Hunde Nr. 25 bis 32 wurden in der Medizinischen Poliklinik behandelt und von ihren Besitzern nach der Heilung nicht mehr vorgestellt.

II. Untersuchung

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
1	9	18	73	0
2	25	16	55	1
3	9	12	79	0
4	2	12	86	0
5	13	17	69	1
6	2	24	74	1
7	3	16	87	0
11	12	32	53	3
12	18	29	53	0
13	0	1	99	0
15	3	6	91	0
16	8	14	74	0
17	25	24	49	2
18	9	11	79	1
19	6	0	94	0
22	5	17	78	0
23	9	2	88	1

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
33	6	7	86	1
34	5	6	87	2
36	7	8	83	2
38	8	13	79	0
39	1	5	93	1
40	2	11	87	0

Bei den Hunden Nr. 2, Nr. 5, Nr. 11, Nr. 12 und Nr. 17, die aus dem Rahmen der vorliegenden Untersuchung fallen, lag eine langwierige Behandlung von 3 Monaten vor. In dieser Zeit traten häufig Rezidive auf. Auch anamnetisch konnten mehrere Rezidive seit einigen Jahren eruiert werden. Mit Ausnahme von Hund Nr. 11, der an einer lokalen Zwischenzehenpyodermie erkrankt war, lagen weit ausgebreitete pyodermische Veränderungen am Rumpf und auch an den Extremitäten vor, deren Heilten-
denz nur zögernd und von mehreren Rezidiven unterbrochen, zu-
nahm.

Bei den anderen Patienten konnte eine gut fortschreitende Epithelisierung mit geringgradiger Neigung zur Rezidivbildung beobachtet werden.

Zu wöchentlichen Verlaufsuntersuchungen mit dem Phasenkontrastmikroskop konnten 8 Hunde herangezogen werden.

1. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
33	25	39	36	0
34	89	9	2	0
35	72	23	5	0
36	89	7	3	1
37	84	8	6	2
38	86	7	6	1
39	74	15	9	2
40	79	12	9	0

2. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
33	87	5	8	0
34	94	1	5	0
35	94	3	2	1
36	97	2	1	0
37	76	16	6	2
38	95	4	1	0
39	81	12	7	0
40	87	10	2	1

3. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
33	94	2	4	0
34	98	2	0	0
35	92	4	4	0
36	94	4	2	0
37	78	16	4	2
38	93	2	4	1
39	1	5	93	1
40	2	11	87	0

4. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
33	0	4	93	3
34	4	15	79	0
35	89	6	5	0
36	7	8	83	2
37	86	9	4	1
38	6	7	96	1

5. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
33	6	7	86	1
34	87	2	11	0
35	89	6	4	1
37	76	14	9	1
38	8	3	89	0

6. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
34	92	3	4	1
35	86	8	6	0

7. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
34	96	2	1	1
35	86	7	5	2

8. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
34	89	9	1	1
35	83	9	6	1

9. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
34	5	6	87	2
35	78	16	4	2

10. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
35	79	7	12	2

11. Woche

Hund Nr.	Typ I	Typ II	Typ IIIx	Typ IIIy
35	73	16	9	2

Von den acht wöchentlich untersuchten Hunden konnten die Patienten Nr. 33, Nr. 34, Nr. 36, Nr. 38, Nr. 39 und Nr. 40 als geheilt entlassen werden. Bei diesen Tieren entsprachen die Werte der ersten Wochen denjenigen der hier vorliegenden ersten Untersuchung. In der letzten Woche des Klinikaufenthaltes zeigte sich eine deutliche und sprunghafte Vermehrung des neutrophilen Granulozytentyps IIIx. Diesen Befunden folgte eine gute Epithelisierung der pyodermisch veränderten Stellen, so daß die Patienten noch vor Erreichung der Normalwerte entlassen werden konnten. Bei Hund Nr. 33 lag anfänglich am gesamten Körper starker Haarausfall vor, der sich jedoch rasch besserte und später ein gutes Haarwachstum aufwies.

Durch diese Nebenerscheinungen konnte in der ersten Woche eine solche differierende, prozentuale Verteilung der neutrophilen Granulozytenbewegungstypen auftreten.

Auf Wunsch der Besitzer erfolgte die Tötung der Hunde Nr. 35 und Nr. 37, da keine Besserung der pyodermisch veränderten Stellen zu erreichen war. Die neutrophilen Granulozytentypen I blieben während jeder wöchentlichen Untersuchung vermehrt. In der vierten Woche konnte bei Hund Nr. 34 eine starke Vermehrung von Typ IIIx festgestellt werden. Dieser Veränderung folgte eine Woche später eine auffallende Verbesserung der pyodermisch veränderten Stellen. Doch gleichzeitig konnte ein Abfall des Typs IIIx und eine starke Vermehrung von Typ I im Phasenkontrastmikroskop festgestellt werden. Diesem Abfall folgte eine Woche später eine Rezidivierung und Verschlechterung des Zustandes des Patienten, der sich nur langsam besserte. Erst in der 9. Behandlungswoche konnte eine Vermehrung der neutrophilen Granulozytenbewegungstypen I beobachtet werden, welche von einer guten Epithelisierung der pyodermisch veränderten Hautdefekte gefolgt war. Der Hund Nr. 34 wurde geheilt entlassen.

E. Diskussion

Im Blut klinisch gesunder Hunde konnten AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) ein konstantes Verhältnis der neutrophilen Leukozytenbewegungstypen zueinander in ihren Untersuchungen feststellen.

Sie fanden im Durchschnitt in % nach Abzug des höchsten und tiefsten Wertes:

Typ I : 13 % Typ II : 61 % Typ IIIx : 25 % Typ IIIy : 0,78 %

Die Streuungswerte lagen bei den einzelnen neutrophilen Granulozytenbewegungstypen zwischen:

Typ I	:	10	-	20 %
Typ II	:	50	-	70 %
Typ IIIx	:	20	-	35 %
Typ IIIy	:	0	-	2 %

AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) übernahmen zur Aufstellung der Bewegungstypen der neutrophilen Granulozyten bei klinisch gesunden Hunden die von RIND (33) gemachten Angaben zum Teil und ergänzten sie durch ihre eigenen Beobachtungen.

Nach den Untersuchungen der genannten Autoren entspricht der Typ I der neutrophilen Granulozyten des gesunden Hundes dem Typ I des Menschen.

Während bei Typ II des Menschen der Kern "träge nachgezogen" wird, ist beim Hund deutlich eine fließbandartige Bewegung wahrzunehmen. Das Plasmaanhängsel ist beim Hunde im Gegensatz zum Menschen nicht immer mit Granula gefüllt.

Die von RIND (33) als Typ III beschriebene Bewegungsform der neutrophilen Granulozyten entspricht beim Hunde dem Untertyp IIIy, der nur selten gefunden wird. Der von AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) als Typ IIIx bezeichnete Untertyp besitzt regelmäßig wenige hüpfende Granula vor dem Kern. Als eigenen Typ sehen sie diesen Typ IIIx nicht an, da er in seinen übrigen

Eigenschaften dem von RIND (33) mit Typ III bezeichneten entspricht.

AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) stoßen bei ihren Untersuchungen von Blutbildern bei einigen fieberhaft erkrankten Hunden, ebenso wie RIND (33) bei fieberhaft erkrankten Kindern, auf eine Abweichung des prozentualen Verhältnisses der Bewegungstypen der neutrophilen Granulozyten. Die genannten Autoren sehen bei fieberhaft erkrankten Hunden und Kindern eine Vermehrung der Typen IIIx und IIly, beziehungsweise III.

Angeregt durch diese Feststellungen wurden die vorliegenden Untersuchungen bei einer chronischen, nicht fieberhaften Erkrankung durchgeführt. Zu den vorliegenden Untersuchungen wurden Hunde mit chronischen Pyodermien herangezogen, da diese Erkrankung langwierig, chronisch und meist ohne Temperaturerhöhung verläuft.

Im Verlauf dieser Untersuchungen ergaben sich in Abweichung von dem Blutbild gesunder Hunde und im Gegensatz zu dem Blutbild fieberhaft erkrankter Hunde die nachstehenden Befunde. Bei schweren Erkrankungen, bei Auftreten von Rezidiven der chronischen Pyodermie kam es zu einem vermehrten Auftreten des Typs I, während Typ II und Typ IIIx vermindert gefunden wurden. Typ IIIy veränderte sich nicht.

Die Streuungswerte lagen bei den einzelnen neutrophilen Granulozytentypen zwischen:

Typ I	:	75 - 95 %
Typ II	:	10 - 20 %
Typ IIIx	:	10 - 20 %
Typ IIIy	:	0 - 2 %

Diese ersten hämatologischen Untersuchungen am Phasenkontrastmikroskop wurden an 40 Hunden, die mit schweren chronischen Pyodermien erkrankt waren, vor Beginn der Behandlung durchgeführt.

Die zweite durchgeführte Untersuchung bezieht sich auf 23 Hunde, die als geheilt entlassen wurden. Kurz vor der Entlassung

sind diese 23 Hunde zu einer phasenkontrasthämatologischen Untersuchung herangezogen worden. Die pyodermischen Hautveränderungen waren gut abgeheilt und epithelisiert. Zu diesem Zeitpunkt war bei der Auswertung der neutrophilen Granulozytenbewegungstypen noch eine starke Veränderung zu beobachten. Trotz der Abheilung waren die Normalwerte von AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) nicht vorhanden.

Die Streuungswerte lagen bei der 2. Untersuchung bei den einzelnen neutrophilen Granulozytentypen zwischen:

Typ I	:	5 - 10 %
Typ II	:	10 - 20 %
Typ IIIx	:	75 - 95 %
Typ IIIy	:	0 - 2 %

Die Streuungswerte lagen bei den von AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) angegebenen Normalwerten zwischen:

Typ I	:	10 - 20 %
Typ II	:	50 - 70 %
Typ IIIx	:	20 - 35 %
Typ IIIy	:	0 - 2 %

Eine Übereinstimmung mit der ersten vorliegenden Untersuchung weisen sie ebenfalls nicht auf.

1. Untersuchung

Typ I	:	75 - 95 %
Typ II	:	10 - 20 %
Typ IIIx	:	10 - 20 %
Typ IIIy	:	0 - 2 %

2. Untersuchung

Typ I	:	5 - 10 %
Typ II	:	10 - 20 %
Typ IIIx	:	75 - 95 %
Typ IIIy	:	0 - 2 %

Diese Werte weichen von denen von AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) zufällig gemachten Beobachtungen beim fieberhaft erkrankten Hunde ab, da es bei diesen Erkrankungen zu einer prozentualen Vermehrung von Typ IIIx und Typ IIIy kommt.

Im Gegensatz zu der ersten Untersuchung ist bei der 2. Untersuchung ein vermindertes Auftreten von Typ I zu beobachten. Die

Werte liegen über bzw. unter den Normalwerten:

<u>1. Untersuchung</u>	<u>Normalwert</u>	<u>2. Untersuchung</u>
Typ I : 75 - 95 %	Typ I : 10 - 20 %	Typ I : 5 - 10 %

Eine Übereinstimmung zwischen der ersten und zweiten Untersuchung liegt bei Typ II vor, welcher gegenüber den Normalwerten des gesunden Hundes vermindert auftritt.

<u>1. Untersuchung</u>	<u>Normalwert</u>	<u>2. Untersuchung</u>
Typ II : 10 - 20 %	Typ II : 50 - 70 %	Typ II : 10 - 20 %

Typ IIIx erscheint bei der ersten Untersuchung vermindert, gegenüber den Normalwerten, während Typ IIIx bei der zweiten Untersuchung stark vermehrt ist.

<u>1. Untersuchung</u>	<u>Normalwert</u>	<u>2. Untersuchung</u>
Typ IIIx : 10-20 %	Typ IIIx : 20-35 %	Typ IIIx : 75-95 %

Typ IIIy weicht von den Werten des gesunden Hundes nicht ab. Er beträgt bei der ersten und zweiten Untersuchung 0 - 2 %. Bei der ersten und zweiten Untersuchung waren folgende Unterschiede zu den Normwerten der neutrophilen Granulozytentypen des gesunden Hundes zu finden. Die Anzahl der Hunde betrug bei der ersten Untersuchung 40, bei der zweiten Untersuchung 23.

1. Untersuchung

	<u>vermindert</u>	<u>normal</u>	<u>vermehrt</u>
Typ I	keine Hunde 0 %	1 Hund 2,5 %	39 Hunde 97,5 %
Typ II	40 Hunde 100 %	keine Hunde 0 %	keine Hunde 0 %
Typ IIIx	33 Hunde 82,5 %	3 Hunde 7,5 %	4 Hunde 10,0 %
Typ IIIy	---	33 Hunde 82,5 %	7 Hunde 17,5 %

Von 40 an chronischer Pyodermie erkrankten Hunden, hatten 39 Hunde vermehrt neutrophile Granulozyten des Typs I, gegenüber den Normalwerten des gesunden Hundes. Von Typ II waren 40 Hunde (100 %) vermindert gegenüber dem Normalwert. Bei Typ IIIx traten 33 Hunde mit Verminderung dieses Typs auf, während 3 Hunde Normalwerte besaßen und bei 4 Hunden der Typ IIIx vermehrt auftrat.

33 Hunde hatten einen normalen Wert von Typ IIIy, während er bei 7 Hunden vermehrt war.

2. Untersuchung

	<u>vermindert</u>	<u>normal</u>	<u>vermehrt</u>
Typ I	18 Hunde 78,3 %	3 Hunde 13,0 %	2 Hunde 8,7 %
Typ II	23 Hunde 100 %	keine Hunde 0 %	keine Hunde 0 %
Typ IIIx	keine Hunde 0 %	keine Hunde 0 %	23 Hunde 100 %
Typ IIIy	---	22 Hunde 95,6 %	1 Hund 4,4 %

Bei 23 Hunden, deren pyodermische Hautveränderungen gut epithelisiert waren und die kurz vor der Entlassung standen, war der Typ I bei 18 Tieren vermindert gegenüber den Normalwerten. 3 Hunde besaßen Normalwerte, und 2 Hunde besaßen den Typ I vermehrt.

Diese 23 Hunde wiesen eine Verminderung des Typs II auf; während bei allen 23 untersuchten Tieren der Typ IIIx vermehrt auftrat. Der Typ IIIy war bei 22 Hunden im Normalwert, und bei einem Hund trat er vermehrt auf.

Stellt man die erste Untersuchung der zweiten Untersuchung gegenüber und betrachtet das verminderte bzw. vermehrte Vorkommen jeden Typs der neutrophilen Granulozytenbewegungstypen, so

ergibt sich folgender Unterschied im phasenkontrastmikroskopisch untersuchten Blutbild zwischen den schwer an chronischer Pyodermie erkrankten Hunden und den Hunden, deren pyodermische Hautveränderungen gut epithelisiert waren und die als geheilt entlassen werden konnten.

1. Untersuchung

Typ I	vermehrt
Typ II	vermindert
Typ IIIx	vermindert
Typ IIIy	normal

2. Untersuchung

Typ I	vermindert
Typ II	vermindert
Typ IIIx	vermehrt
Typ IIIy	normal

Dieses Ergebnis wurde auch bei den 8 Hunden erzielt, die in wöchentlichen Verlaufsuntersuchungen beobachtet wurden. Die ersten wöchentlichen Verlaufsuntersuchungen wiesen das gleiche Bild der neutrophilen Granulozytenbewegungstypen auf wie bei den 40 Hunden, die zu einer ersten Untersuchung herangezogen wurden. Erst eine Woche vor der Ausheilung bzw. guten Epithelisierung der pyodermischen Hautdefekte wurde ein sprunghaftes Ansteigen des Typs IIIx beobachtet, während vorher der Typ I stark vermehrt war. Leider mußten zwei der wöchentlich untersuchten Hunde auf Wunsch ihrer Besitzer getötet werden, da sich bei diesen Tieren keine Besserung zeigte. Ihr phasenkontrasthämatologisch untersuchtes Blutbild zeigte ständig den stark vermehrten Typ I.

Bei den wöchentlichen Verlaufsuntersuchungen zeigte sich bei Hund Nr. 33, zwei Wochen vor seiner Entlassung bzw. Abheilung, eine deutliche Verschiebung der neutrophilen Granulozytenwerte von Typ I zu Typ IIIx. Diese Verschiebung hielt zwei Wochen an. Die Untersuchungen konnten leider nicht bis zum Einpendeln auf die von AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) ermittelten Normalwerte überwacht werden. Bei Hund Nr. 34 zeigte sich in der 4. Woche eine Änderung des Blutbildes zu Typ IIIx. In der 5. Woche trat dann wieder eine Vermehrung des Typs I auf. Dieser Typenwechsel von Typ I zu Typ IIIx ging mit einer guten

Heiltendenz der pyodermischen Veränderungen in der 5. Woche einher. In dieser 5. Woche zeigte sich dann wieder ein Typenwechsel von Typ IIIx zu Typ I. Gleichzeitig damit war in der 6. Woche eine schlechte Heiltendenz der pyodermisch veränderten Stellen zu beobachten.

Da die neutrophilen Granulozyten in enger Beziehung zur zellulären Abwehrlage des Organismus stehen, lassen die Unterschiede zwischen der ersten Untersuchung, vorgenommen zu einem Zeitpunkt, zu dem die chronische pyodermische Erkrankung voll auftrat, und der 2. Untersuchung, zu einem Zeitpunkt, wo dann die äußeren Erscheinungen gut epithelisiert waren, eine Vermutung über die Lebensfähigkeit der verschiedenen neutrophilen Granulozytenbewegungstypen zu. SIESS (72) bezeichnet Bewegung als Lebensäußerung der Leukozyten. Die chronisch erkrankten Patienten, deren zelluläre Abwehr ständig längere Zeit zur Verfügung stehen mußte und bis zur Erschöpfung aufgebraucht wurde, wiesen bei diesen Untersuchungen ein vermehrtes Auftreten von Typ I zwischen 75 - 95 % auf. Dieser Typ I ist eine ortsständige oder langsam ziellos umherkriechende Zelle, die nur noch wenig bewegungsfähig ist. Man kann von diesem Typ I annehmen, daß er eine alte Leukozytenzelle darstellt, die in Bewegung und Phagozytose gehemmt ist und kurz vor ihrem Absterben steht. Diese Aussage wird unterstützt durch das in der Arbeit von AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) in einigen Fällen beobachtete plötzliche Anhalten der Zellen und ihre Ausbildung zu den wenig bewegungsfähigen Zellen von Typ I. Die genannten Autoren konnten auch keinen Typenwechsel von Typ I in einem anderen Typ beobachten. Diese Beobachtung gibt einen weiteren Beweis dafür, daß dieser Typ I eine kurz vor dem Absterben stehende Zelle ist. Bei diesen chronischen Pyodermien tritt durch dauernde Beanspruchung eine Erschöpfung des retikulo- endothelialen Systems auf, welches die Neubildung der zellulären Abwehr zur Aufgabe hat. Die lebensfähigen, beweglichen, jugendlichen Zelltypen II und IIIx werden nicht mehr in dem Maß ihres Verlustes nachgebildet, die vorhandenen Typen II und IIIx werden mehr und mehr an den Orten der chronischen Hautveränderungen verbraucht und zu

dem Typ I, welcher kurz vor dem Absterben steht, umgewandelt. Dadurch kommt es im Blutbild zu dem vermehrten Auftreten von Typ I 75 - 95 % bei den chronischen Pyodermien der Hunde.

Bei Abheilung der pyodermischen Prozesse trat Typ IIIx zu 75 - 95 % in Erscheinung. Dieser Bewegungstyp zeichnet sich durch gleichmäßige, fließbandartige, gerichtete Bewegungen aus. Sein gehäuftes Auftreten bei Heilung bzw. vor einer deutlichen Besserung läßt auf die Lebensfähigkeit dieser Zelle schließen. Das retikulo-endotheliale System stößt wieder jugendliche Zellen aus, die vollfunktionsfähig sind, also eine gerichtete und gleichmäßige Bewegung aufweisen und auch zur Phagozytose befähigt sind. AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) konnten bei diesen Zellen des Typs IIIx Typenwechsel zu Typ II und zu Typ IIIy beobachten; ebenso sahen die Autoren aus dem Typ II oder dem Typ IIIy den Typ IIIx entstehen. Dieses Übergehen der einzelnen Typen zeigt die große Variabilität und Wandlungsfähigkeit dieser vitalen Zellen, die entsprechend ihrer Funktion, der zellulären Abwehr des Organismus, diese Fähigkeiten der Bewegung und Umwandlung von einem Typ in den anderen besitzen. Bei dem Typ I sind diese Fähigkeiten nicht vorhanden. Die genannten Autoren fanden auch eine Umwandlung der Zelle des Types II in Typ IIIx oder IIIy und umgekehrt. Eine Umwandlung des Typs I in die beweglichen Zelltypen konnte dabei nicht beobachtet werden. Diese Ergebnisse werden unterstützt durch die Beobachtungen von RIND (33) bei Kindern und von AECKERLEIN, KRAFT und RAETHER (3) bei Hunden mit akuten fieberhaften Erkrankungen. Sie sahen im phasenkontrastmikroskopisch untersuchten Blutbild eine auffallende Erhöhung der neutrophilen Granulozytenbewegungstypen von Typ III bzw. Typ IIIx und Typ IIIy. Das retikulo-endotheliale System konnte bei diesen akuten Erkrankungen ohne weiteres eine vermehrte Ausschüttung von vitalen Granulozyten leisten und war nicht durch eine chronische Erkrankung, wie bei der chronischen Pyodermie, geschädigt.

Eine Überprüfung der Phagozytosefähigkeit der neutrophilen Granulozytenbewegungstypen gäbe einen Aufschluß darüber, ob der

Typ I ein zwar bewegungsfähiger, aber dennoch phagozytischer Leukozyt ist, oder ob er auch diese Fähigkeit schon verloren hat und passiv vom Blutstrom zu den Abbauzentren dieser Zellen befördert wird.

F. Zusammenfassung

Anhand der Literatur wird auf die bisher vorliegenden phasenkontrasthämatologischen Untersuchungsergebnisse in der Veterinärmedizin und auf das Prinzip des Phasenkontrastverfahrens eingegangen. Die Methodik der Anfertigung und Untersuchung von Supravitalpräparaten aus dem Blut von 40 Hunden mit chronischen Pyodermien wird beschrieben.

Bei 40 Hunden mit chronischen Pyodermien wurden die Bewegungstypen der neutrophilen Granulozyten mit Hilfe des Phasenkontrastverfahrens auf ihre prozentuale Verteilung und ihr Verhältnis zueinander untersucht. Dabei läßt sich eine starke Vermehrung bei den an chronischen Pyodermien erkrankten Hunden des Typs I 75 - 95 % gegenüber den Normalwerten bei gesunden Hunden ermitteln. Typ II und Typ IIIx sind mit 10 - 20 % bzw. 20 - 30 % gegenüber den Normalwerten vermindert. Typ IIIy bleibt unverändert zwischen 0 - 2 %.

Bei 23 als geheilt entlassenen Hunden, die an chronischen Pyodermien erkrankt waren, weist das phasenkontrasthämatologische Blutbild bei ihrer Entlassung noch keine Normalwerte wieder auf. Der Typ I ist mit 5 - 10 % vermindert, ebenso der Typ II mit 10 - 20 %. Der Typ IIIx zeigte mit 75 - 95 % eine starke Vermehrung gegenüber den Normalwerten. Typ IIIy weicht mit 0 - 2 % nicht von den Normalwerten des gesunden Hundes ab.

Bei 8 an chronischen Pyodermien erkrankten Hunden wurden Verlaufsuntersuchungen vorgenommen. Einer Besserung des klinischen Zustandes ging eine Woche vorher eine Änderung des phasenkon-

trasthämatologischen Blutbildes voraus. Es fand sich die gleiche prozentuale Verteilung wie bei jenen Hunden, die als geheilt entlassen wurden.

Bei einer Verschlechterung des klinischen Bildes war etwa eine Woche vorher ein deutliches Abnehmen des Typs IIIx und ein Zunehmen des Typs I zu beobachten.

Diese Ergebnisse lassen einen Schluß auf die Vitalität der einzelnen neutrophilen Leukozytentypen zu, begründet durch das vermehrte Auftreten von Typ I während der Krankheit und von Typ IIIx nach dem Abheilen der äußeren Erscheinungen.

Das phasenkontrasthämatologische Blutbild liefert eine wertvolle Ergänzung des quantitativen Hämogramms. Für die Behandlung der an chronischer Pyodermie erkrankten Patienten ist es wertvoll, durch wöchentliche Verlaufsuntersuchungen den qualitativen Blutstatus festzustellen, welcher sich schon vor dem Auftreten der äußerlich sichtbaren Epithelisierung der pyodermischen Hautdefekte bzw. dem Auftreten von Verschlechterungen, besonders Rezidiven im phasenkontrasthämatologischen Blutbild manifestiert. Durch frühzeitiges Erkennen einer erst später in den pyodermischen Hautdefekten auftretenden Verschlechterung kann diese abgefangen und durch gezielte Behandlung aufgehalten werden.

Die phasenkontrasthämatologische Untersuchung ergibt durch ihre einfache und relativ schnell zu ermittelnde prozentuale Verteilung der neutrophilen Granulozytentypen einen zuverlässigen Überblick über die Leukozytenbewegung bei chronischen Pyodermien. Die neutrophilen Granulozyten stehen in enger Beziehung zur zellulären Abwehrlage des Organismus und ihre Fähigkeit zu Bewegungen sind ein wesentliches Funktionsmerkmal. Da sich Änderungen des Krankheitsverlaufes schon vor ihrem Sichtbarwerden, zunächst im Blutbild manifestieren, liefert die phasenkontrasthämatologische Untersuchung einen ergänzenden qualitativen Beitrag zum herkömmlichen quantitativen Hämogramm.

1. Aeckerlein, W.
Lebende Lymphzellen aus dem Ductus Thoracicus des Hundes im Fluorescens und Phasenkontrastmikroskop
Dissertation-Gießen (1964)
2. Aeckerlein, W.
Thrombozyten, eosinophile und basophile Granulozyten des klinisch gesunden Huhnes im Phasenkontrastmikroskop
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 80, 315 - 317 (1967)
3. Aeckerlein, W.
Kraft, W.
Raether, W.
Bewegungstypen neutrophiler Granulozyten im Blut klinisch gesunder Hunde
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 71, 569 - 573 (1964)
4. Aeckerlein, W.
Sprenger, H.-U.
Erythrozyten, heterophile Granulozyten und Lymphozyten von klinisch gesunden Hühnern im Phasenkontrastmikroskop
Tierärztl. Umschau, 21, 626 - 629 (1966)
5. Anthony, J.
Dermatitis verrucosa, vielleicht durch Bact. coli verursacht
J. cutan. genito-urin.
Dis., August 1902, Ref. M.h.
Derm. 35, 299 (1902)
6. Becke, R. F. A.
Rose, T. F.
Pyoderma gangraenosum controlled by cortisone
Report of case. Med. J. Augst. 46, 1, 633 (1959)

16. Burckhardt, J. L. Über das Blutbild bei Hühnertuberkulose und dessen Beziehung zur sogenannten Hühnerleukämie nebst Bemerkungen über das normale Hühnerblut
Immunforschung, 14, 554 (1912)
17. Czerny, M. Zur Didaktik der Phasenkontrastmikroskopie
Naturwiss. 42, 1 - 3 (1955)
18. Dammann, F. Pyoderma chronica serpiginosa superficialis ulcerativa
Arch. Derm. Syph. (berl.)
153, 278 (1927)
19. Dostrovsky, A.
Sagher, F. Phagedenic ulcer (Pyoder. gangraenosum), Arch. Derm. Syph. (Chic)
48, 164 (1934) - A study on ulcer phagedenicum cutis
Arch. Derm. Syph. (Chic) 54, 408 (1946)
20. Duperrat, B.
Goguel, A.
Galy, C. Phagédénisme cutané fait découvrir une dysglobulinémie latente
Bull. Soc. franc. Derm. Syph. 69, 11 (1962)
21. Eller, E. W. Über Pyoderma chronica papillaris et exulcerans (Zurhelle und Klein)
Diss., Freiburg (1936)
22. Feils, G. Seltene Salmonella-Typen beim Geflügel unter Berücksichtigung der Pullorumuntersuchungen
Berl. Münch. Tierärztl. Wschr. 14, 308 (1957)

23. Fischer, A. A. Diskussionsbemerkung zu Stritzler
24. Franke, H. Zur Methodik der Phasenkontrast-
mikroskopie
Fol. Haematol. 71, 695 - 701 (1953)
25. Franke, H. Phasenkontrasthämatologie
Georg Thieme Verlag, Stuttgart
(1954)
26. Franke, H. Über Phasenkinematographie in der
Klinik
Fol. Haematol. 71, 702 - 705 (1953)
27. Fritze, E. Die Bedeutung der Phasenkontrast-
Strufe, H.-O. mikroskopie in der klinischen Diag-
nostik
Dtsch. med. Wschr. 76, 1076 - 1078
(1951)
28. Fröhlich, K. Phasenkontrastmikroskopie in der
Medizin
VEBG. Fischer Verlag, Jena (1955)
29. Gay Prieto, A. Über die Ätiologie des sog. Pyo-
Jaqueti, G. derma gangraenosum
Rodriguez-Perez, A. P. Hautarzt 17, 26 - 34 (1966)
Gancedo, A. G.
Alonso Puertas, M. L.
30. Görz, G. Chronische Pyodermie bei Colitis
ulcerosa
Sitzungsberichte, Vereinigung
Düsseldorfer Dermatologen 22.2
(1967)

31. Greenwood, B. The mobility of sheep, human and pig blood eosinophil leucocytes in vitro
Journal of Physiology 196,
108 - 109 (1968)
32. Haselmann, H. Strukturprobleme der Phasenkontrastmikroskopie
Anat. Nachr. 1, 86 (1950)
33. Higuti, K. Über einen Fall von Pyodermia papillaris et exulcerans
Hihu-to-Hitunya 4, 703 (1936)
34. Jadassohn, J. Einteilung der Hautkrankh. Ergebn. allg. Path. path. Anat. 4, 271 (1896)
- Über Pyodermien, Samml. Abh.Derm. 1. M. 2 (1912)
- Jadassohn, J. u. M. Jessner: Definition und Einteilung der Pyodermien, In: J. Jadassohns Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten
Bd. IX/2, 29, Berlin: Springer (1934)
35. Kaemmerer, A. Das Phasenkontrastverfahren in der Mikroskopie
Fol. Haematol. 71, 688 - 694 (1953)
36. Keining, P.
 Braun-Falco, L. Dermatologie und Venerologie
208 - 232; J. F. Lehmanns Verlag, München (1961)

37. Klausewitz, W. Lebend-Untersuchungen an weißen
Blutzellen mit Hilfe des Zeit-
rafferfilms und der Phasenkon-
trastoptik
Natur und Volk 82, 283 - 289 (1952)
38. Kogoj, F. Pyodermia chronica papillaris et
exulcerans
Derm.-venerol. Sekt. Zagreb, Sitzg.
v. 16. 1. 1929
Zbl. Haut- u. Geschl.-Kr. 31, 567
(1929)
Beiträge zur Frage der chron. Pyo-
dermien
Arch. Derm. Syph. (Berl.) 159, 14
(1929)
Pyodermia chronica multilocularis
Atti 37. Congr. Soc. ital. Derm.
(Minerva dermat. Coll. monogr.Nr.1)
152 - 160 (1951), Ref. Zbl.
Haut- und Geschl.Kr. 82, 258 (1951)
39. Kosenow, W. Lebende Blutzellen im Fluores-
zenz- und Phasenkontrastmikroskop
S. Karger Verlag, Basel-New York
(1956)
40. Král, F. J. Am. Vet. Med. Ass. 135, 391
Nichols, A. C. (1959)
41. Král, F. Veterinary and Comparative
Schwartzmann, D. Dermatology 245 - 262 (1953)
42. Kresbach, H. Ein Beitrag zum Problem der sog.
Pyodermia ulcerosa
Arch. klin. exp. Derm. 208, 128
(1959)

43. Kürschner, H. Aussehen und Verhalten von Rinderblutzellen im phasenoptisch untersuchten Supravitalpräparat
Vet. Med. Diss. Berlin (1966)
44. Kumer, L. Chron. Pyodermie. Krankendemonstration, Wien Derm. Ges., Sitzg. 10, 12. 1925
Zbl. Haut- u. Geschl.Krh. 19, 840 (1926), Pyoderma chronica papillaris et exulcerans
Derm. Z. 48, 1 (1926)
45. Leloir, H. Über die nach Impfung mit eitererregenden Mitteln entstehenden Hautkrankheiten
M.h. prakt. Derm. 13, 2 (1891)
Des Pyodermies. J. mal. cut. et syph. 385 (1893)
46. Loos, W. Das Phasenkontrastverfahren und seine Anwendung in der Mikroskopie
ZEISS-Nachr. 4, 58 - 63 (1941)
47. Marchionini, A. Säuremantel der Haut und Bakterienabwehr.
IV. Mitt. Bakteriologische Lücken des Säuremantels
Klin. Wschr. 1938 II, (1831)
48. Marcussen, P. V. Hypogammaglobulinaemia in pyoderma gangraenosum
J. invest. Derm. 24, 275 (1955)

- 49, Marek, J.
Mocsy, J.
Manninger, R.
Hutyra, v. F.
Spezielle Pathologie und Therapie der Haustiere
10. Auflage, 2. Band
Organkrankheiten; VEB
Gustav Fischer Verlag, Jena (1954)
50. Meisl, W.
Die Differenzierung der Blutkörperchen des Huhnes im Phasenkontrastbild
Vet. med. Diss. Wien (1951)
51. Meyer, M.
Kürschner, H.
Steinbach, G.
Phasenkontrasthämatologische Untersuchungen an Blutzellen des gesunden Rindes
M. h. vet. med. 22, 903 - 909 (1965)
52. Nanta, A.
Barex, A.
Formes cliniques des pyodermites vegetantes
Ann. Derm. Syph. (Paris), 8, 609 (1937)
53. Philipsborn, E. V.
Die amöboide Beweglichkeit der Leukozyten
Fol. Haematol. 43, 142 - 191 (1930)
54. Pillsbury, D. M.
Nichols, A. C.
J. Invest. Derm.
7, 365 (1946)
55. Raether, W.
Bewegungsformen der neutrophilen Granulozyten, Lymphozyten, eosinophilen Granulozyten und Monozyten bei der klinisch gesunden Katze
Dtsch. Tierärztl. Wschr., 14, 329 - 336 (1966)

56. Raether, W.
Kraft, W. Bewegungsformen der Lymphozyten
Eosinophilen, Basophilen und Mono-
zyten beim klinisch gesunden Hund
Dtsch. Tierärztl. Wschr. 7,
148 - 152 (1965)
57. Rasiewicz, W.
Rzempoluch, E. Hautgefäßuntersuchungen bei Pyo-
dermien
Przegl. Derm. 52, 291 - 296 mit
engl. Zussass. (polnisch) (1966)
58. Richter, R. Eine einfache Erklärung des Pha-
senkontrastmikroskops
Optik 2, 342 - 345 (1947)
59. Rind, H. J. Atlas der Phasenkontrasthämatolo-
gie
Akademie Verlag, Berlin (1958)
60. Rind, H. J.
Otto, F. M. G. Die Phakopräparatfärbung
Fol. Haematol. 72, 113 - 123 (1954)
61. Rind, H. J. Die drei Bewegungstypen der Leuko-
zyten und Lymphozyten
Zschr. Inn. Med. 10, 805 - 809
(1955)
62. Robert, P. Zur Kenntnis der Pyod. chron.
papillaris et exulcerans
Derm. Z. 78, 198 (1938)
63. Röckl, H. Pyodermien 79 - 157, München
In: Jadassohn, J.: Handbuch der
Haut- und Geschlechtskrankheiten
Ergänzungswert, Band 4, Teil 1 A
Springer Verlag, Berlin, Göttingen,
Heidelberg, New York (1965)

64. Röckl, H.
Knedel, H.
Schröpl, F.
- Über das Vorkommen von Paraprote-
inämie bei Pyodermia ulcerosa Ser-
piginosa (Pyderma gangraenosum -
Dermatitis ulcerosa)
Hautarzt 15, 165 (1964)
65. Ruiter, M.
- Zum Bilde der Pyodermia chronica
papillaris et exulcerans (Horn-
cystenbildung) und über ihr Auf-
treten bei Dermatitis herpetiformis
Duhring. Arch. Derm. Syphl.
(Berl.) 166, 184 (1932) -
Chronische Pyodermien
Groningen: Diss. 1932, 111 S.
und dtsch. Zufass. (holländisch)
Ref. Zbl. Haut- und Geschlechts-
krankheiten 45, 491 (1933) -
Chronic pyodermas. Urol cutan.
Rev. 41, 633 (1937)
66. Saxena, K. N.
Mathur, K. S.
Saint Kumar, C.
- Studie über Serum- Proteine bei
primären Pyodermien
(Dept. Med. Med. Coll., Agra)
Indian Derm. 31, 143 - 147 (1965)
67. Schilling, V.
- Lebende weiße Blutkörperchen im
Dunkelfeld
Fol. Haematol. 6, 429 - 443 (1908)
68. Schönenberg, H.
- Phasenkontrastmikroskopische Un-
tersuchungen in der Hämatologie
Zschr. Kinderheilk. 99, 421 - 425
(1951)

69. Scolari, E. G. Vegetierende und chron. ulzerierende Pyodermien
Dermosifilografo 25, Suppl. 168
(1951)
70. Selye, H. Endocrinology, 619, 661
Montreal, Acta Endocrinol (1947)
71. Siering, H. Phasenoptische Unters. im menschl.
Knochenmark und Blut
Fol. Haematol. 71, 706 - 708 (1953)
72. Siess, H. Biologische und pharmakologische
Beeinflussung der Leukozytenfunktion
Zschr. exper. Med. 120, 139 - 158
(1953)
73. Solta, V. Pyoderma gangraenosum treatment
with prednisone. Cs. Derm. 36, 105
(1961) Ref. Zbl. Haut-und Geschl.
Krk. 110, 174 (1961)
74. Stobbe, H. Bewegungsformen der Leukozyten
Phasenkontrastmikroskopische Studie; Med. Bild 6, 41 - 46 (1963)
75. Stobbe, H. Hämatologischer Atlas, 2. Aufl.
Akademie Verlag, Berlin (1960)
76. Stritzler, C. Atresia of left nostril and deformity of upper lip following
pyoderma gangraenosum of left upper lip, in a patient with hypogammaglobulinaemia
Arch. Derm. 76, 366 (1957)

84. Zurhelle, E.

Chron. vegetierende und ulcerierende Pyodermien usw.

14. Kongr. Dtsch. Derm. Ges.

Dresden Arch. Derm. Syph. (Berlin)

151, 387 (1926)

- Chron. vegetierende und ulcerierende Pyodermien mit serpiginösem Fortschreiten usw.

Derm. Z. 46, 63 (1926)

L e b e n s l a u f

Am 26. November 1943 wurde ich in Bad Nauheim als vierte Tochter des praktischen Arztes Dr. med. Hans Werner L u f t und seiner Ehefrau Margarete, geborene Rothkamm, geboren.

Von 1950 bis 1954 besuchte ich die Volksschule in Bad Nauheim und wechselte dann nach bestandener Aufnahmeprüfung auf das Ernst-Ludwig-Realgymnasium über. Von 1960 bis 1963 besuchte ich das Schiller-Realgymnasium in Friedberg, wo ich am 1. März 1963 die Reifeprüfung bestand.

Im Sommersemester 1963 immatrikulierte ich mich an der Veterinärmedizinischen Fakultät der Justus Liebig-Universität, Gießen, wo ich 1965 die Tierärztliche Vorprüfung bestand. Meine Tierärztliche Prüfung legte ich im April 1969 ab.

Seit September 1966 arbeite ich an meiner Dissertation in der Medizinischen und Gerichtlichen Veterinärklinik der Justus Liebig-Universität, Gießen.

Seit 1. November 1969 bin ich Verwalterin einer wissenschaftlichen Assistentenstelle im Institut für Tierzucht und Haustiergenetik.

